



Gobierno
Bolivariano
de Venezuela

Ministerio del Poder Popular
para la **Agricultura y Tierras**

Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas



Cultivo del algodón

en las zonas de vega del río Orinoco
y sus afluentes

Rafael Navarro
Margaret Gutiérrez
Nidia Alfonzo
Luis Piñango

PUBLICACIÓN DIVULGATIVA

El Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas es un instituto autónomo, creado de acuerdo a la Gaceta Oficial N° 36.920 del 28 de marzo de 2000, adscrito al Ministerio de Agricultura y Tierras por decreto N° 5.379 de Gaceta Oficial N° 38.706 del 15 de Junio de 2007.

De acuerdo con el Reglamento de Publicaciones del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, aprobado por la Junta directiva en su sesión N° 126, según resolución N° 1456 de fecha 18 de febrero de 2010, esta es una Publicación Divulgativa.

Publicaciones Divulgativas: contienen información sobre datos comprobados y actualizados de investigación, los cuales tienen aplicación práctica por parte de los productores agrícolas. Son escritos por investigadores, técnicos y especialistas en comunicación y dirigidos a los productores agrícolas. Están redactados de manera sucinta y sencilla, utilizando en lo posible los términos de uso común por los productores a quienes van dirigidos. Este tipo de publicaciones comprende, preferentemente, la información útil y completa para cada una de las fases de un cultivo (preparación del terreno, variedades, épocas de siembra, riego, fertilización...) o bien sobre el manejo y cuidado de animales (destete, crianza, alimentación, vacunación, desparasitación y otros). También procedimientos acerca de la toma de muestras de suelo, plantas, aguas, entre otros, por parte de los productores. Adoptan la forma de revistas, hojas, despleables, cartas circulares y folletos.

Navarro, R; Gutiérrez, M; Alfonzo, N; Piñango, L. 2010. Cultivo del algodón en las zonas de vega del río Orinoco y sus afluentes. Maracay, VE, Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. 70 p.

**INSTITUTO NACIONAL
DE INVESTIGACIONES AGRÍCOLAS**

Cultivo del algodón en las zonas de vega del río Orinoco y sus afluentes

Rafael Navarro *
Margaret Gutiérrez *
Nidia Alfonzo **
Luis Piñango **

* INIA. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Maracay. Venezuela.

** INIA – Guárico. Guárico. Venezuela.

© Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas - INIA, 2010

Edificio Gerencia General del INIA
Avenida Universidad, vía El Limón, Maracay, Aragua. Venezuela
Teléfonos: (58) 243 2404779
Apartado postal 2101
<http://www.inia.gob.ve>

Coordinación editorial: Elio Asdrúbal Pérez Salcedo
Asistencia editorial: Andreina Muñoz
Coordinación técnica: Félix Cabeza y Mari Carmen Ruiz
Diagramación: Sonia Piña
Impresión y encuadernación: Taller de Artes Gráficas del INIA

Hecho el Depósito de Ley
Versión impresa
Depósito Legal: If 22320106304101
ISBN 978-980-318-244-1

Versión digital
Depósito Legal: Ifi 22320106304102
ISBN 978-980-318-245-8

Esta obra digital es propiedad del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, publicado para el beneficio y la formación plena de la sociedad. Por ello se permite el uso y la reproducción total o parcial del mismo, siempre que no se haga con fines de lucro, se cite al autor y la institución conforme a las normas vigentes.

Presentación

Durante el año 2009, se dio inicio al convenio de cooperación entre la República Popular China y la República Bolivariana de Venezuela, con el fin de impulsar la producción del cultivo de algodón en las zonas de vega del río Orinoco y sus afluentes, específicamente en el sur del estado Guárico. Con ello, surge la valiosa oportunidad para revisar, discutir y actualizar los conocimientos académicos, investigaciones realizadas y saberes, así como las prácticas existentes en torno al manejo agronómico e industrial de este cultivo ancestral.

En las vegas del río Orinoco, la siembra de algodón representa una actividad socioeconómica difícil de reemplazar para las etnias nativas, sin embargo, la utilización de algunas prácticas introducidas en su producción, como son el alto uso de agroquímicos resultado de la llamada “Revolución Verde”, han hecho de esta una actividad que pone en riesgo el frágil ecosistema del río Orinoco, dada a su alta repercusión ambiental, razón por la cual se hace necesario realizar un esfuerzo consciente para adecuar las prácticas agrícolas utilizadas, con el fin de minimizar el impacto de esta actividad sobre tan delicado sistema natural.

El Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) se ha propuesto producir una serie de publicaciones, con el compromiso de contribuir al desarrollo sustentable del cultivo de algodón y da un primer paso con la elaboración de esta publicación, que presenta una visión de la realidad del cultivo en las vegas del río Orinoco y hace una recopilación de las técnicas más utilizadas por los productores, atreviéndose en el desarrollo del mismo a realizar recomendaciones para mejorar el manejo del cultivo, con relación a su entorno, con los conocimientos que se cuentan hasta ahora.

La información presentada en esta publicación se ha hecho en base a los conocimientos adquiridos, a partir del intercambio con los agricultores y técnicos de la zona, así como de la experiencia, de más de 40 años de investigación del INIA y su compatibilización con la bibliografía nacional e internacional más actualizada.

Este aporte se hace con la esperanza de contribuir a la consolidación del modelo agrario socialista, siguiendo las estrategias que propone el proyecto Nacional Simón Bolívar, de incentivar la adopción de un modelo de producción y consumo ambientalmente sustentables que garantice la conservación y uso sustentable del recurso hídrico y que apunte a la meta de alcanzar la seguridad y soberanía alimentaria de la República Bolivariana de Venezuela.

Luis Dickson

Gerencia de Investigación e Innovación Tecnológica
Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas

Contenido

Presentación	3
Introducción	7
Cultivo del algodón en las vegas del río Orinoco	9
Manejo agronómico del cultivo de algodón en las zonas de vega	11
Desarrollo del cultivo	11
Época de siembra	15
Variedades	16
Semilla	17
Preparación de suelos	17
Siembra	20
Fertilización	22
Entresaque	24
Aporque	24
Despunte o descope (capado) y reguladores de crecimiento	24
Control de malezas	25
Cosecha	25
Manejo integrado de insectos-plaga en las zonas de vega del río Orinoco y sus afluentes	29
Picudo del algodouero	29
Áfidos o pulgones	35
Gusano rosado o Gusano rosado de la India	38
Gusano sacadodes, rosado colombiano o falso rosado	41

Cortador grande	44
Gusano de la hoja del algodón o gusano Alabama	46
Gusano del jojoto	49
Gusano cogollero del maíz	53
Trips amarillo del té o trips del pimentón	56
Mosquita del androceo	58
Insectos-plaga ocasionales	59
Enfermedades comunes en las zonas de vega del río Orinoco	60
Antracnosis o escobilla	60
Enrollamiento de la hoja	62
Mosaico	62
Manejo poscosecha del algodón	63
Algodón en rama	63
Fibra del algodón	63
Semilla del algodón	65
Bibliografía consultada	67

Introducción

El algodón es el cultivo textil de mayor importancia en Venezuela, su centro de origen y de diversidad es compartido por Asia y América Central, siendo nuestro territorio fuente de amplia variabilidad genética, con capacidad de adaptación a diversos ecosistemas.

Las zonas algodoneras son heterogéneas y los sistemas de producción varían de acuerdo al entorno. Un ecosistema privilegiado para la siembra de algodón está representado por las vegas del río Orinoco y sus afluentes, sin embargo, se deben destacar la alta vulnerabilidad ecológica de estos espacios que han de ser protegidos del impacto negativo de las prácticas agrícolas inadecuadas.

El uso del algodón es conocido desde hace más de cinco mil años, por hallazgos en excavaciones de la parte oeste de Paquistán. También se encontraron restos en el Perú en el año 2500 a. C., en el alto Nilo de unos 500 años a. C. y en la India 372 años a. C., de donde se distribuyó hacia China, Turquestán y Oriente Medio con variedades que pertenecían a las especies del viejo mundo africanas y asiáticas, las cuales fueron desplazadas por la introducción de las variedades americanas del algodón tipo Upland.

Otro centro de distribución fue el Perú, en América Latina, y en el Caribe crecía el algodón por todas partes, incluyendo Venezuela, donde sobresalió la raza botánica “María Galante”, denominada algodón “Pajarito”, cultivada hasta el año de 1936.

El cultivo del algodón representa una alternativa de producción agroecológica para el desarrollo integral de la zona de vegas del río Orinoco y sus afluentes, donde se incorpora a un gran número de familias de escasos recursos y es un sistema de alta demanda de mano de obra familiar e indígena. De este modo, se convierte en un medio de subsistencia y alivio a la pobreza de numerosos pobladores de Mapire, Santa Cruz del Orinoco, Boca del Pao, Parmana, Puerto Requena, Cabruta y Barrancas del Orinoco.

Generalmente, el caudal del río Orinoco y sus afluentes inician un crecimiento sostenido a finales del mes de abril y a principios del mes de mayo. Cuando la creciente es alta, las islas quedan cubiertas por las aguas, entre los meses de julio y agosto; a partir del 1^{ro}. de septiembre, comienza un descenso progresivo, hasta culminar en el mes de diciembre.

Al terminar el período de las lluvias y con el descenso de las aguas, los habitantes de los pueblos ribereños inician el éxodo, desde tierra firme hacia las islas y vegas, las cuales el río Orinoco ha dejado fertilizadas al cubrirlas con su creciente. Este ciclo natural se viene repitiendo por siglos y, a pesar de las alteraciones climáticas, el río nunca le ha fallado a las pobladoras y los pobladores de sus riberas.

Cultivo del algodón en las vegas del río Orinoco

El algodón pertenece al género *Gossypium* de la familia Malvaceae, presenta un número de especies no determinados con precisión, de las cuales sólo se cultivan comercialmente *Gossypium hirsutum* y *G. barbadense* de América y *G. herbaceum* y *G. arboreum* de África y Asia. En Venezuela, las variedades de algodón que se cultivan actualmente son del tipo Upland de la especie *Gossypium hirsutum*, de fibra media-larga (27 a 35 milímetros de longitud).

Las zonas productoras del cultivo de algodón en Venezuela se han dividido en varias regiones: Centro Occidental, comprende los estados Barinas, Cojedes, Lara y Portuguesa; Centro Oriental, conformada por la parte norte de los estados Anzoátegui, Monagas, Sucre y Guárico y las zonas de las riberas del río Orinoco y sus afluentes, desde la zona de influencia del municipio Puerto Páez, en el estado Apure, hasta el municipio Barrancas del Orinoco en el estado Monagas, donde se siembra en franjas de terreno o vegas, ubicadas en ambas orillas de estos ríos, las cuales son inundadas anualmente hasta un ancho de 300 metros aproximadamente (Figura 1).

El algodón es el cultivo que más se siembra en las riberas e islas del río Orinoco, del cual un apreciable número de agricultores ha obtenido buena parte de sus ingresos durante las décadas de los '70 y '80.

Durante el año 2008, en las zonas de vega, se cosecharon aproximadamente 9.000 hectáreas de algodón, representando 99% del total nacional, con un rendimiento de 1.132 kilogramos por hectárea. Esto indica, que las zonas de vega del Orinoco, son las únicas del país donde actualmente se cultiva el algodón, luego de la desaparición del cultivo por diversas razones de las otras zonas productoras, las cuales existieron desde el año 1975.

En las zonas de vega se realiza la siembra del algodón a medida que las aguas del río se van retirando, aprovechando de esta manera la humedad, fertilidad y limpieza del terreno que queda después de la inundación. Estas condiciones de crecida y retiro de las aguas definen el sistema de producción algodónero de las vegas del Orinoco, en superficies promedio de seis hectáreas aproximadamente, sin uso de mecanización, riego y con alto uso de mano de obra familiar e indígena. El único medio de comunicación para cualquier actividad relacionada con el algodón, a través del eje Orinoco-Apure, es por la vía fluvial, mediante la cual se transportan los insumos y la cosecha.

Este sistema de producción ha perdurado por más de 50 años, demostrando su adaptabilidad y sostenibilidad al mencionado ecosistema. Se estima que las vegas del Orinoco tienen un potencial para la siembra anual de 16.000 hectáreas de algodón. En los últimos cinco años se han contabilizado entre 900 y 1.700 productores anualmente, los cuales generan una actividad económica indirecta de gran importancia en la zona.



Figura 1. Zonas algodoneras del río Orinoco y sus afluentes.

Manejo agronómico del cultivo de algodón en las zonas de vega

Desarrollo del cultivo

Para comprender mejor el manejo agronómico del algodón, es necesario conocer las fases de desarrollo o fenología de la planta, las cuales son influenciadas, principalmente, por la variedad, fertilidad del suelo, condiciones climáticas y disponibilidad de agua.

El ciclo del cultivo del algodón se puede dividir en tres etapas:

Etapas de establecimiento: comprende las fases de germinación, desde la siembra hasta el despliegue de 50% de los cotiledones, con una duración entre tres y ocho días (Figura 2), y plántula, desde la apertura de los cotiledones hasta la formación de las primeras tres o cuatro hojas verdaderas, cuya duración está entre 12 a 20 días (Figura 3).

Etapas de formación de estructuras: comprende la fase de prefloración, la cual va desde la formación de tres a cuatro hojas verdaderas hasta la aparición de la primera flor. A los 10 días de iniciada esta fase, aproximadamente a los 33 días después de la siembra, aparecerá el primer botón floral, el cual cumple su desarrollo a los 20 días más tarde, cuando abre la primera flor, a los 53 días después de la siembra (Figuras 4); la fase de floración, la cual va desde la apertura de la primera flor, que ocurre entre los 50 y 55 días, durante un período de 50 días, en forma continua hasta que el cultivo alcanza unos 100 días después de la siembra (Figura 5) y la fase de formación de mamones, la cual comienza desde la polinización de las flores, cuando éstas se abren en horas de la mañana, cambiando su color de amarillo crema a rosado y finalmente a rojo, una vez fecundadas. A los dos o tres días se marchitan las flores y se caen, quedando expuesto el mamón hasta la maduración.



Figura 2. Algodón en fase de germinación.



Figura 3. Algodón en fase de plántula.



Figura 4. Algodón en fase de prefloración.

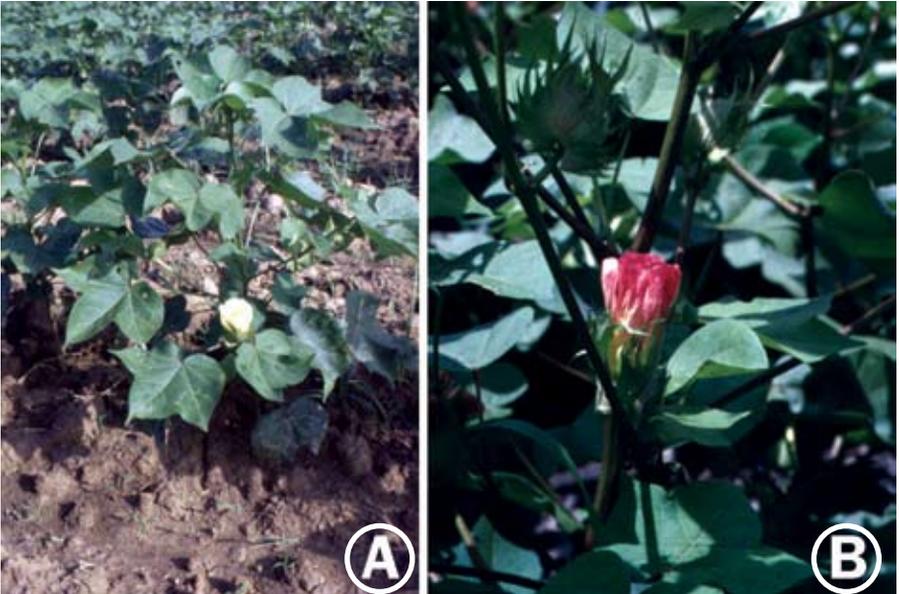


Figura 5. Algodón en fase de floración. A) Flor sin fecundar de color amarillo. B) Flor fecundada de color rojo.

Etapa de maduración: después de la formación de los frutos (mamonos), comienza el proceso de maduración, que se alcanza a los 20 a 25 días siguientes. La apertura de los primeros mamonos se inicia alrededor de los 100 días, finalizando con la cosecha, entre los 140 y 180 días después de la siembra (figuras 6 y 7).



Figura 6. Algodón en fase de maduración.



Figura 7. Plantas de algodón en condiciones para la cosecha.

Época de siembra

La época de siembra se encuentra condicionada por el retiro de las aguas que inundan las vegas, de manera que la siembra se va efectuando a medida que la tierra queda expuesta. En las vegas, esta época está relacionada con el nivel del agua de los ríos Orinoco, Apure y Meta, los cuales inundan las vegas a partir del mes de mayo, por efecto de las lluvias.

El incremento del nivel de las aguas del río ocurre lentamente, hasta alcanzar su máximo alrededor del 15 de septiembre, posteriormente comienzan a descender los niveles del agua, permitiendo realizar la siembra desde finales del mes de septiembre hasta mediados del mes de diciembre. Es por ello, que en una misma unidad de producción se recomienda que el período de siembra no se desplace más allá del 30 de noviembre. Cuando los terrenos de las vegas se encuentren libres de inundación y en condiciones adecuadas de humedad, se debe comenzar la siembra en las vegas altas, luego en las vegas medias y, finalmente, en las vegas bajas (Figura 8).



Figura 8. Vista de las vegas del río Orinoco.

Variedades

En la década de los '80, las vegas fueron sembradas con variedades de algodón de fibra larga, como Del Cerro, Central y Cabuyare, materiales mejorados en el país. Posteriormente, en la década de los '90, se introdujeron variedades, como Delta Pine 16 (fibra media), Delta Pine Acala 90 (fibra media larga) y Stroman 254 (fibra larga). Sin embargo, muchos de estos cultivares ya no se encuentran en el mercado.

Actualmente, las variedades más usadas son: Delta Pine 16 (DP16); FA90; SN290, UNELLEZ y un material común denominado "Llanera", las cuales son de fibra media y se utilizan sin las correspondientes pruebas de adaptabilidad a la condiciones climáticas de la región.

Semilla

Es fundamental que la semilla utilizada posea un alto poder de germinación y una elevada pureza genética, debido a que este es el insumo más importante, para garantizar el éxito del cultivo. Se debe utilizar semilla certificada por el actual organismo rector, Servicio Nacional de Semilla (Senasem) y evitar, bajo cualquier circunstancia, la utilización de semilla proveniente del contrabando de otros países, por las posibles consecuencias de introducción de insectos-plaga, enfermedades y malezas.

Preparación de suelos

La preparación adecuada del suelo es uno de los factores que más afecta el rendimiento del cultivo de algodón. El algodón se puede cultivar en suelos de diferentes características, siempre y cuando no presenten condiciones que interfieran en el desarrollo de las raíces o que causen disturbios fisiológicos en la planta. Sin embargo para obtener altos rendimientos y fibra de buena calidad se requieren suelos con características físico-químicas y de fertilidad adecuadas o que tengan la posibilidad de modificar sus condiciones desfavorables, con un manejo adecuado.

Las propiedades físicas primarias, como la textura, la estructura y la consistencia del suelo, se deben tener en cuenta no por sí mismas sino porque están relacionadas con propiedades secundarias, como el drenaje, la capacidad de retención de agua, la aireación, la densidad aparente, la resistencia a la penetración y de otros factores, como el relieve, la pendiente, el clima, el contenido de materia orgánica, actividad biológica en el suelo y la presencia de elementos como calcio, sodio, hidrógeno, hierro y aluminio.

Los suelos de las vegas de las riberas e islas del río Orinoco permanecen inundados durante el período de lluvias. Con la disminución del nivel de las aguas, al final de la temporada de lluvias, se depositan sedimentos minerales en la superficie del suelo y

las tierras emergidas comienzan a secarse. Los suelos arenosos son menos fértiles y retienen poca humedad, por lo que no son adecuados para las siembras de algodón. Por el contrario, los de mayor contenido de arcilla, son los más ricos en nutrimentos y retienen mayor cantidad de agua, el porcentaje de arcilla le confiere al suelo la particularidad de almacenar la humedad necesaria para suplir los requerimientos del cultivo.

Para la siembra del algodón en las vegas venezolanas, la preparación del terreno se realiza en dos fases:

Preparación preinundación: consiste en la eliminación o destrucción de cualquier vegetación presente, principalmente la soca (restos de la cosecha). Esta actividad se realiza previamente a que el río inunde la vega, antes del 15 de mayo, bien sea en forma manual (Figura 9) o con rotativa (Figura 10), quedando el suelo libre de malezas, es decir saldrá limpia al retirarse el río.



Figura 9. Eliminación de la soca del algodón en forma manual.



Figura 10. Eliminación de la soca del algodón con rotativa.

Preparación posinundación: la preparación del suelo posinundación se realiza antes de la siembra, a partir del 15 de septiembre, en la medida que se va retirando el agua y “va saliendo la vega”. Si el suelo ha sido bien preparado en preinundación, debe “salir limpia”. Esta actividad se realiza sólo con machete (Figura 11).

En caso de persistir una alta población de malezas, tanto de gramináceas como de hoja ancha, se debe usar la rotativa o aplicar un herbicida de contacto o sistémico no selectivo, preferiblemente usar productos orgánicos, mediante aplicaciones dirigidas.



Figura 11. Suelo de las vegas del Orinoco preparado para la siembra de algodón.

Siembra

La siembra del algodón se realiza en forma manual, mediante el uso de coas artesanales, las cuales son preparadas por los mismos productores (Figura 12). Antes de la siembra, los agricultores remojan las semillas en agua (pregerminación), por un tiempo de 12 a 24 horas, aproximadamente. Esta actividad permite la aceleración de la germinación y la emergencia de la plántula en dos a tres días.



Figura 12. Siembra del algodón en las vegas del río Orinoco.

Los principales factores que influyen en la emergencia de las plántulas son: la preparación del terreno, la humedad del suelo, la viabilidad de la semilla, profundidad y densidad de siembra.

La distancia de siembra recomendada entre hileras es de 80 a 120 centímetros de separación, con una distancia entre plantas de 30 a 40 centímetros, para una densidad de siembra entre 21.000 y 42.000 plantas por hectárea, aproximadamente. Se deben colocar entre tres y cinco semilla por cada punto de siembra, con una semilla de 99% de germinación, lo cual hace que se requieran 20 kilogramos de semillas por hectárea.

La profundidad de siembra utilizada en la zona de vegas es de cinco a seis centímetros, aunque se recomienda entre 2,5 y cuatro centímetros, de acuerdo a la textura y humedad del suelo, pero en

términos generales, mientras más húmedo es el suelo, debe ser menor la profundidad. Los suelos arenosos, como es el caso de las vegas, requieren mayor profundidad porque se secan más rápido e incluso, en la mayoría de los casos, no se tapa la semilla.

Fertilización

Entre los factores más importantes que pueden restringir el crecimiento del algodón o cualquier otro cultivo, se encuentran: agua, temperatura, luz, suelo y sus relaciones nutritivas.

Los elementos esenciales para el desarrollo del cultivo de algodón son: el Hidrógeno (H), Oxígeno (O) y Carbono (C): que proceden del agua y el aire. El Nitrógeno (N), Fósforo (P) y Potasio (K): Macroelementos primarios. El Calcio (Ca), Magnesio (Mg) y Azufre (S): Macroelementos secundarios. El Hierro (Fe), Boro (B), Zinc (Zn), Cobre (Cu) y Manganeso (Mn): Microelementos.

En la zona de vegas no se acostumbra abonar el suelo, ya que éstos son fértiles, debido a las deposiciones de los sedimentos de los ríos. Los suelos son de textura variable, van desde arenosa hasta arcillosa, de pH ácido, presentan altos valores de nitratos, bajo contenido de fósforo, alto contenido de potasio y abundante contenido materia orgánica. Una práctica común en la zona es la dilución de fertilizantes químico, para su aplicación como abono foliar, en dosis de uno a 1,5 litros por hectárea, a los 60 – 70 días después de la siembra.

Sin embargo, es importante realizar los análisis de suelo, previo a la siembra, con el fin de formular una adecuada recomendación de fertilización integral, la cual incluya fertilizantes químicos, orgánicos y biofertilizantes.

En el cuadro se presentan las características físicas de algunos de los sectores de vegas que se han analizado recientemente, con el fin de realizar recomendaciones de fertilización.

Características físico-químicas de suelos de las vegas del río Orinoco, Cabruta-Guárico

Sector	Isla Gaviota	Boral parte alta	Boral parte baja	Isla Pajaral	Boca de Aguero	La Vigia- parte baja
Textura	FAL	Fa	FL	FL	FL	FL
Fósforo-disponible (mg/kg)	36-A	23-M	26-A	14-M	32-A	19-M
Potasio disponible (mg/kg)	83-M	49-M	83 -M	122-A	136- A	72 -M
Calcio disponible (mg/kg)	179-M	228-A	405-A	349-M	1074- A	335-M
Magnesio disponible (mg/kg)	33-B	41-M	67-M	< 20-B	64-M	68-M
Materia orgánica (%)	3,68-M	2,21-M	3,09-M	3,08-M	3,09-M	2,96-M
pH 1:2,5 suelo:agua	4,1	4,4	4,8	4,5	5,5	4,4
C.E. 1,5dS/ ma 25°C	0,10-B	0,07-B	0,09-B	0,24- B	0,61- B	0,15-B
Cobre (mg/kg)	4,2-MA	2,0-A	3,9-MA	3,6-MA	3,5-MA	4,6-MA
Hierro (mg/kg)	362,9-MA	193,6-MA	651,4 MA	688,7-MA	491,7-MA	632,7-MA
Zinc (mg/kg)	7,0-MA	9,3-MA	14,6-MA	8,4-MA	6,3-MA	16,6-MA
Manganeso (mg/kg)	37,2-MA	57,4-MA	129,2-MA	77,1-MA	215,7-MA	131,3-MA

Fuente: Alfonzo, N. 2009. Proyecto de Diagnostico de suelos para algodón. Datos propios.

Interpretación: B-bajo; M-medio; A-alto; MA-Muy Alta. Textura: F-franco; A-Arcillosa; a-arenosa; L-Limo.

Entresaque

El entresaque o raleo se realiza en forma manual, con el fin de eliminar el exceso de plantas, tratando de dejar la población ideal o prefijada por unidad de superficie; en el caso de las vegas, es recomendable dejar dos plantas por punto.

Esta labor se realiza entre los 15 y 20 días después de la germinación, cuando las plántulas tienen cuatro hojas verdaderas completamente formadas y como fecha máximo entre los 25 y 30 días de edad de la planta. No debe realizarse luego de los 30 días, debido a que pueden ocurrir daños en las raíces.

Aporque

El aporque consiste en arrimar tierra a la base de las plantas, de forma manual mediante la utilización de la escardilla o la cultivadora. Es recomendable que el aporque se realice a los 20 días después de la siembra, al momento del entresaque, cumpliendo de este modo con dos fines, control de malezas y garantizar un mayor anclaje a la planta.

Despunte o descope (capado) y reguladores de crecimiento

Los cultivares de algodón que se siembran en el país son de ciclo medio, los cuales pueden llegar a medir hasta más de dos metros de altura, debido a ello, es usual recurrir a la práctica del capado, que consiste en cortar o arrancar la punta del tallo principal y de las ramas grandes laterales, unas semanas antes que los mamones o cápsulas comiencen a abrirse.

El capado se realiza aproximadamente a los 65 - 75 días, después de la siembra o también se pueden hacer aplicaciones de reguladores de crecimiento, para evitar que las plantas adquieran una altura exagerada y así fortificar el desarrollo de las ramas inferiores, donde

se producen la mayor cantidad de mamones. Adicionalmente, esta práctica permite tener plantas con una mejor arquitectura o más compactas que facilitan las labores de aplicación de insecticidas y la cosecha.

Control de malezas

En las vegas del río Orinoco se recomiendan dos tipos de control de malezas:

Control de malezas preinundación: equivalente a la preparación del terreno en la fase de preinundación, la cual consiste en la eliminación de la soca en forma manual o con rotativa, antes que las aguas del río inunden el terreno.

Control de maleza posinundación: esta labor se realiza en forma manual con machete, antes de la siembra, en la medida que las aguas se retiran. En el caso de persistir una alta población de malezas, tanto de gramíneas como de hoja ancha, se debe usar la rotativa o aplicar un herbicida de contacto.

Dependiendo de las condiciones climáticas y transcurridos de 20 a 30 días de la siembra, se realiza un segundo control de malezas posemergente, si fuese necesario, utilizando un herbicida de contacto o sistémico no selectivo, preferiblemente con productos orgánicos, mediante aplicaciones dirigidas.

Cosecha

La cosecha del algodón en la zona de vegas del río Orinoco y sus afluentes se realiza en forma manual, cuando 80% de las bellotas se encuentran abiertas completamente y secas. La cosecha tiene cuatro costos asociados: la mano de obra del cosechador, la caleta en el campo (colocación de los sacos de algodón, desde la vega hasta la lancha), el transporte fluvial hasta el almacén o el puerto y, por último, el flete desde el puerto a la desmotadora.

En la cosecha, se debe evitar la acumulación de residuos vegetales y otros elementos extraños, los cuales desmejoran la calidad de la fibra y bajan su clasificación. Se usan únicamente sacos de algodón, amarrados con cordeles o cabuyas de algodón. La utilización de sacos de polietileno es contraindicada, debido a las graves consecuencias de contaminación de la fibra al momento del desmote.

Los cosechadores extraen manualmente las motas de algodón de las ramas de las plantas (Figura 13) y las depositan en sacos, cuya capacidad oscila entre 25-35 kilogramos. Los sacos llenos, se amarran y almacenan en un lugar cubierto, a la orilla del río, cerca del punto de embarque (Figura 14), desde ese lugar son transportados en lanchas hasta el sitio de almacén o hasta el puerto de embarque y, posteriormente, se trasborda a camiones, que lo llevan, vía terrestre, hasta la desmotadora (Figura 15). En estas fases de transporte, es muy importante evitar que el algodón se moje, debido a que se ocasiona una grave desmejora de la calidad de la fibra y, por ende, del precio.



Figura 13. Cosecha manual del algodón en las vegas del Orinoco.



Figura 14. Algodón cosechado y ensacado.



Figura 15. Desembarque del algodón y trasbordo, al camión de transporte a la desmotadora.

Manejo integrado de insectos-plaga en las zonas de vega del río Orinoco y sus afluentes

El manejo integrado de plagas (MIP) ideal es aquél programa que protege al cultivo, interfiriendo lo menos posible con las prácticas normales del sistema de producción, además es capaz de anticipar, retardar o evitar problemas graves de insectos-plaga y cuando sea necesario escoge los insecticidas y métodos que controlen los mismos, causando los mínimos efectos colaterales al cultivo, ambiente y agricultor.

Picudo del algodnero

En Venezuela, el picudo del algodnero, *Anthonomus grandis* Boheman, se le conoce desde el año 1949, cuando se encontró en siembras comerciales en el estado Aragua. No existía en la zona del Orinoco y sus afluentes, hasta que en el año 1962 apareció en Cabruta y en 1991 en Puerto Páez. En el país, el picudo del algodnero tiene un ciclo de vida promedio de 12 a 14 días de huevo a huevo, lo que sumado al tiempo poniendo huevos, puede tener de cinco a seis generaciones por ciclo de cultivo.

Este insecto-plaga puede sobrevivir en refugios naturales, como áreas boscosas húmedas con fuentes de agua cercanos al área de cultivo. Al iniciarse las nuevas siembras de algodón, el cultivo establecido actúa como atrayente de los adultos, los cuales están en los hospederos señalados, iniciándose un proceso de invasión, que se ha dividido de la manera siguiente:

Generaciones de picudos inmigrantes: los adultos llegan al cultivo desde los refugios naturales y los que vienen de alimentarse en algodones silvestres o socas, en poco tiempo, inician la postura

de huevos en los primeros botones. Estas generaciones son de difícil detección, debido al bajo número de individuos y concentración en pocas plantas, distribuidas irregularmente en la siembra, por lo que la herramienta más útil de detección son las trampas cebadas con feromonas sintéticas. En forma natural, la atracción sexual se produce porque los machos liberan una mezcla de sustancias volátiles conocidas como feromonas, las cuales atraen a las hembras y además, sirven como atrayentes de agrupación y alimentación para ambos sexos. También, la planta de algodón parece producir ciertas sustancias atrayentes conocidas como kairomonas, que al combinarse con las feromonas del insecto, son factores determinantes de la distribución y capacidad de búsqueda de recursos y parejas que tienen los adultos de picudo.

Generaciones de colonización o establecimiento de la primera generación: está constituida por pocos individuos nacidos en el nuevo cultivo y los adultos que llegaron al mismo; de este modo aumenta el número de plantas con daño de postura de huevos (oviposición) y, por ende, crece la infestación en área y número. El movimiento de los adultos, dentro del cultivo, es mayor durante el día y las condiciones alternas luz-oscuridad no los afectan. La dispersión de los adultos en los campos generalmente ocurre planta a planta o surco a surco y no por vuelos largos. Estos individuos se deben detectar y controlar oportunamente con la instalación de tubos matapicudos (TMP), entre los 35 y 80 días después de la siembra, para evitar el origen de una tercera generación.

Generación de pleno establecimiento: está conformada por individuos residentes, nacidos en el cultivo, fáciles de detectar por el gran número y amplia distribución. Los niveles de daño pueden llegar a causar pérdidas económicas, si no se ha realizado un buen manejo y control oportuno.

Generación de emigración: la maduración del cultivo trae la disminución de botones florales y los adultos inician un proceso de retorno a los refugios naturales. Al terminar la recolección y destrucción de socas, se recomienda la instalación de los tubos matapicudos (TMP) para evitar la fuga del picudo a los refugios naturales.

Daños

Las hembras perforan con el pico la base de los botones florales y en cada hueco depositan un huevo, hasta alcanzar un promedio de 119 huevos (Figura 16), además perforan los botones en la parte superior para alimentarse del polen de la flor. Estos botones no se caen y las flores, resultantes de ellos, se caracterizan por presentar los pétalos agujerados (Figura 17).

Cuando las poblaciones del picudo son altas, es fácil observar a los adultos alimentándose en las flores, entre las ocho y 10 de la mañana. La hembra, a partir de su sexto día de vida, coloca los huevos en los botones florales, en horas de la mañana y rara vez en las cápsulas o mamones, excepto al final del período vegetativo, por la falta de botones florales. Los botones con este tipo de daño se marchitan, se tornan de color amarillo, permaneciendo colgados de la rama o cayendo al suelo (Figura 18) y los mamones, aunque no se caen, pierden su producción de fibra (Figura 19).



Figura 16. Daño causado en botón floral por hembra del picudo del algodón.



Figura 17. Daño causado en los pétalos de la flor por el picudo del algodónero.



Figura 18. Daño causado en botón floral por larva del picudo del algodónero.



Figura 19. Daño causado en mamón por larva del picudo del algodnero.

Muestreo

Existen varias técnicas de muestreo, tomando en cuenta que el picudo prefiere poner y alimentarse de botones y flores. El método más sencillo es revisar nueve estructuras por planta y contar el número de botones, flores y cápsulas dañadas por alimentación y posturas.

El control del picudo se debe iniciar cuando se encuentren de cinco a 15% de los botones dañados. Al mismo tiempo que se realiza el conteo de los mismos, es muy importante observar y registrar la cantidad de adultos que existan en el cultivo, lo cual se puede comprobar principalmente en las flores, y si existen entre 2.800 y 4.200 adultos por hectárea se puede tomar como nivel de control.

Métodos de control

Actualmente no existe un control biológico efectivo, con enemigos naturales, para aplicar en el campo.

Control cultural

La medida más efectiva es la recolección de estructuras dañadas, la cual se debe realizar entre los 45 y hasta los 70 días después de la siembra, cuando cierra el cultivo.

Como medida legal, se debe sembrar dentro de la época de siembra establecida para la zona, en un período que no supere los 30 días, porque las siembras tardías sufren altas infestaciones de picudos emigrantes de otros cultivos maduros.

Se recomienda una eficiente y oportuna destrucción de socas, de residuos de cosecha y de rebrotes, inmediatamente después de la recolección, con el fin de evitar la alta reproducción de picudos emigrantes y su posibilidad de sobrevivencia en el cultivo del año siguiente. También es importante el uso de islas de socas y cultivos trampas de algodón.

Se recomienda la formación de recurso humano para la localización oportuna de los primeros focos, los cuales se deben señalar con marcas adecuadas, recoger las estructuras y hacer aplicaciones de pesticidas, cubriendo un área con márgenes de seguridad, generalmente estimados en 25 metros lineales, hacia los cuatro puntos cardinales. Otra medida es la destrucción de especies hospederas alternas reproductivas de la familia Malvaceae.

Control etológico

Para el control etológico (manejo del comportamiento del insecto) se recomienda el uso de los tubos matapicudo (TMP). Este tubo libera lentamente una feromona que atrae al picudo (efecto de agregación, alimentación y apareamiento), y su color ejerce un efecto de atracción por su longitud de onda; además de ser estimulante alimenticio, induce al picudo a permanecer en contacto con la superficie del mismo hasta que se intoxica.

Tan pronto el picudo siente los efectos del insecticida tiende a alejarse del tubo. Por esta razón, se estima que 95% de los picudos

atraídos mueren fuera del tubo. El efecto tiene una duración activa de 60 días aproximadamente (acción de la feromona + color + insecticida).

Se recomienda colocar tres tubos por ciclo de 120 días: 15-20 días antes de la siembra, a los 35-80 días después de la siembra y al terminar la recolección del algodón (para evitar fuga de picudo a los refugios naturales u otras siembras de algodón).

Control físico

En el control natural también intervienen factores reguladores de mucha importancia, como la precipitación, temperatura, humedad relativa y abundancia de hospederos alternos. En las vegas del Orinoco, la incidencia de este insecto podría disminuirse con un manejo adecuado, debido a que los suelos arenosos alcanzan en el día muy altas temperaturas, causando una sensible mortalidad de los estados inmaduros que se desarrollan dentro de los botones, los cuales se caen al suelo, por ello se justifica la recolección y quemado total de los primeros botones florales dañados.

Control químico

La esencia del control químico es cortar el ciclo de vida del picudo, permitiendo únicamente el daño de alimentación. Al seleccionar un insecticida para el control del picudo se debe tomar en cuenta su eficiencia, desde el punto de vista de efectividad, costo y residualidad. El insecticida solo afecta a los adultos, porque los estados inmaduros (huevo, larva, prepupa y pupa) se desarrollan dentro de las estructuras florales y de las cápsulas.

Áfidos o pulgones

Los áfidos o pulgones, *Aphis gossypii* Glover 1877, son una plaga clave en la zona de vegas del río Orinoco y sus afluentes. Generalmente son insectos pequeños de forma globosa, miden cerca de 1,5 milímetros de largo, son de color amarillo o verdoso. En la

parte dorsal y cerca del extremo posterior del abdomen poseen dos cachitos alargados llamados cornículos, los cuales son órganos secretores de sustancias azucaradas llamada “melao”.

En el trópico, los áfidos sólo producen hembras y se reproducen en forma vivípara, sin ser fecundadas por el macho, naciendo directamente las ninfas, por lo cual se observa a menudo al insecto adulto rodeado de las pequeñas ninfas. En las condiciones del país se puede desarrollar una generación en un lapso de una semana.

Daños

Los áfidos forman colonias numerosas en el envés de las hojas (Figura 20), en los cogollos y ramas jóvenes, donde chupan la savia. Entre los adultos se encuentran unos muy abundantes que carecen de alas y otros que poseen alas transparentes y membranosas, encargados de la dispersión de la especie a nuevos sitios de cría. Los áfidos atacan desde las plantas de algodón recién germinadas hasta las que han completado su desarrollo.

La experiencia ha indicado que en la fase de la germinación al raleo, generalmente, no se justifica el control de áfidos, excepto en las siembras tardías, porque sus poblaciones son relativamente bajas y, en cierta forma, favorecen el establecimiento de la fauna benéfica.

Muestreo

El muestreo se debe realizar de acuerdo a la escala siguiente:

Grado : Número de áfidos por hoja – Síntomas

- | | |
|----------|--|
| 0 : 0 | – Sin daño, sin líquido azucarado. |
| 1 : 1-10 | – Bordes de las hojas ligeramente enrollados, con puntos azucarados. |

- 2 : 11-20 – Hojas ligeramente arrugadas y enrolladas, con película azucarada.
- 3 : 21-30 – Hojas arrugadas y enrolladas, presencia de “melao” o melaza.
- 4 : más de 30 – Hojas arrugadas y enrolladas, abundante “melao” y fumagina.

Debido al corto ciclo de vida de los áfidos o pulgones, se deben realizar las inspecciones de la plantación cada tres a cuatro días para preparar un plan de aspersiones, después de determinar la



Figura 20. Hojas de planta de algodón con ataque de áfidos o pulgones.

distribución de los focos en el campo y su tendencia a aumentar, de acuerdo al grado de infestación y el número de generaciones presentes en el campo. El grado 3 puede servir de índice de control, pero se debe mantener una población subeconómica para favorecer la multiplicación de la fauna benéfica.

Métodos de control

Control químico

Los áfidos o pulgones tienen muchos enemigos naturales, que en condiciones normales, mantiene a este insecto-plaga en niveles subeconómicos, excepto en la región del Orinoco y sus afluentes, donde el algodón se siembra en las vegas dejadas por el río y en época seca o de pocas precipitaciones, condiciones que favorece el incremento de las poblaciones a niveles que requieren la aplicación de productos químicos sistémicos al follaje o de “afidicidas” específicos.

Control biológico con enemigos naturales

Entre los depredadores se encuentran los coccinélidos, crisópidos y larvas de moscas sírfidas y específicamente la avispa parásita *Lisiphlebus testaceipes* (Cresson), los cuales ejercen un buen control natural en condiciones normales de lluvia.

Control cultural de hospederos alternativos

Algunos cultivos, como patilla, melón, pepino, tomate, berenjena y plantas silvestres, como pira, verdolaga y algunas malváceas, permiten la multiplicación del áfido.

Gusano rosado o gusano rosado de la India

El gusano rosado o gusano rosado de la India, *Pectinophora gossypiella* (Saunders), es originario de la India, aparece como

insecto-plaga en todas las áreas productoras de algodón en el mundo. En Venezuela fue citado por primera vez en 1925, convirtiéndose en una plaga severa, durante la década de los '60. Su importancia ha disminuido por el empleo de semillas tratadas con los modernos métodos de control químico, fumigación y envasado de la semilla y, actualmente, es una plaga de poca importancia en la zona de vegas del río Orinoco y sus afluentes.

Los adultos solo son activos en horas nocturnas y la hembra puede llegar a poner entre 100 y 400 huevos aislados o en pequeños grupos con una distribución al azar, durante ocho a 15 días. Generalmente, los huevos se localizan en las cápsulas maduras o en la superficie de los botones florales.

Las larvas, al salir del huevo son de color blanco brillante, cabeza oscura y patas torácicas de color blanco, características que sirven para diferenciarlas del gusano sacadodes o rosado colombiano, cuyo cuerpo es de color rosado pálido y sus patas torácicas son negras (Figura 21). Al alcanzar su desarrollo completo, miden unos 20 milímetros y se les distingue por unas franjas transversales de color rosado alrededor de cada segmento que le dan una apariencia rosada.

Daños

La primera población de larvas, generalmente, ataca entre los 35 y 55 días de edad de la planta, dañando las flores que se abren con dificultad al permanecer los pétalos unidos en sus extremos. La siguiente generación de larvas atacan a las cápsulas entre los 80 y 100 días, los cuales se detectan realizando el corte de las cápsulas y revisando las semillas.

Su alta incidencia de larva en la etapa de maduración de las cápsulas produce pérdidas económicas severas, pues, al alimentarse de la semilla afecta la viabilidad del material para siembras futuras, disminuye la cantidad y calidad del aceite en la semilla y deteriora la calidad de la fibra.

En la etapa de floración y hasta los 80 días, se debe evitar el uso de químicos, objetivo que se logra recolectando y eliminando las flores en “roseta”. El control químico se debe iniciar sólo cuando se encuentre entre tres y cinco por ciento de cápsulas dañadas, básicamente para eliminar los adultos, ya que las larvas y pupas están protegidas. También se puede aplicar cuando las larvas en botones florales y flores superan 10%.



Figura 21. Diferencia entre la larva del gusano rosado (izquierda) y el gusano sacadodes (derecha).

Métodos de control

Control cultural

Se debe destruir la soca, residuos de cosecha, desmote, los hospederos alternos y hacer la desinfección de los almacenes de semilla.

Control legal

Se debe realizar la siembra en períodos cortos, dentro de las épocas fijadas para cada zona y cumplir la medida de cuarentena, con el fin de impedir el movimiento de semillas de algodón desde las zonas endémicas infestadas por el gusano rosado de la India, como es el caso de la zona del Orinoco y sus afluentes.

Control químico

En la etapa de floración y hasta los 80 días después de la siembra, se recomienda recolectar manualmente y eliminar las flores en “roseta”, evitando el uso de químicos. Se debe iniciar el control químico sólo cuando se encuentre entre 3 y 5% de las cápsulas dañadas, básicamente para eliminar a los adultos, ya que las larvas y pupas están protegidas. También, cuando la infestación en órganos reproductivos sobrepase 10% y, como su distribución en el campo es generalizada, los tratamientos deben realizarse en la misma forma.

Gusano sacadodes, rosado colombiano o falso rosado

El gusano sacadodes, rosado colombiano o falso rosado, *Sacadodes pyralis* Dyar, puede aparecer en cualquier zona algodonera del país, pero se le considera plaga primaria en la zona alta del eje Biruaca-Mantecal del estado Apure, eje Puerto Nutrias-Puente Páez del estado Barinas, zona Norte Oriental de los estados Guárico, Anzoátegui y Sucre y eje El Sombrero-Aragua de Barcelona del estado Guárico.

Los adultos inicialmente ponen sus huevos en focos hacia los bordes y esquinas del lote de siembra, sitios que se deben inspeccionar volteando la planta por el terminal principal hasta que exponga las estructuras ubicadas en el tercio inferior, donde son fácilmente detectables.

Los huevos son colocados individualmente en la base y pecíolo de las hojas tiernas, botones, flores, mamones, ramas y tallos, pero en caso de altas infestaciones, lo hacen en cualquier lugar de la planta. En esta fase permanecen de cinco a seis días, quedando las cáscaras de los huevos bien visibles con huecos de salida.

La larva del gusano sacadodes puede medir hasta 40 milímetros al alcanzar su desarrollo completo, observándose en la parte dorsal, de cada segmento, una mancha rosada y dispuesta en forma de M.

Daños

Las larvas recién salidas del huevo buscan inmediatamente las estructuras y las penetran en menos de 24 horas. El promedio de duración de la larva es de 15-16 días. Las larvas causan el vaciado total de los botones (Figura 22), los cuales se reconocen por quedar colgando de un hilo tejido por la larva, conocido como “zarcillo”. En las flores penetran por la base y pegan las puntas de los pétalos, de tal forma que la flor toma el aspecto característico de “bombillo”. Pueden consumir indiscriminadamente la semilla y fibra de las bellotas.

Muestreo

Para la evaluación de daño causado por el falso rosado, se cuenta el número de larvas en botones, flores y mamones encontradas al revisar nueve de estas estructuras por planta. Al iniciarse la producción de botones y cerca de la época de maduración de los mamones, se presentan los ataques en manchas, ubicadas en los bordes del cultivo, especialmente en las esquinas.

Las aspersiones deben iniciarse, cuando la incidencia sea mayor a 5% de larvas en botones, o 3% en mamones.



Figura 22. Daño causado a los mamones por el gusano sacadores.

Métodos de control

Control cultural

El control cultural recomendado es la destrucción completa de socas y de hospederos alternos, como el algodón pajarito, *Gossypium barbadense* var. María Galante, y el algodón de sabana, *Cienfuegossia affinis*.

Control químico

Las infestaciones muy tempranas (30-45 días), generalmente, no requieren control por la capacidad de recuperación de las plantas

de algodón. El control químico tiene dos momentos críticos, uno de ellos consiste en localizar los focos de infestación, precisando el momento de eclosión y, antes de la misma, para aplicar el insecticida, con el fin de matar las larvas, inmediatamente después de su nacimiento, y, el otro momento, sería en infestaciones tempranas, cuando las larvas pasan de un botón a otro, poniéndose de tal manera al alcance de los insecticidas.

En muchas ocasiones, los controles focalizados y perimetrales con insecticidas específicos y, con márgenes de seguridad de 15 metros, pueden ser suficientes para disminuir los daños.

Cortador grande

El cortador grande, *Agrotis repleta* Walker 1857, afecta principalmente en la etapa de plántula, convirtiéndose en una plaga grave en la zona de vegas del río Orinoco y sus afluentes, ya que no hay posibilidad de hacer la resiembra de plántulas.

La hembra coloca los huevos en grupos de 1.000 aproximadamente, en una sola capa, sobre la superficie del suelo o en las grietas, tallos y hojas de las plantas y malezas. Su transformación de larva a mariposa, ocurre entre los 24 y 30 días después de la salida de los huevos. Los adultos duran entre los 15 y 20 días, en cuyo lapso colocan un promedio de 2.778 huevos.

Daños

Las larvas al nacer se alimentan del follaje y pasan la mayor parte del día escondidas cerca de la base de la planta (Figura 23). Al atardecer comienzan a salir y, sobre todo, por la noche son muy activas y se alimentan del tallo de las plantas jóvenes, destruyendo el follaje de las más grandes, lo cual puede causar la muerte parcial o total de las mismas. Al ser molestadas tratan de protegerse enrollándose sobre sí mismas, hábito que les ha dado el nombre popular de “rosquillas”. Los ataques en el campo son importantes durante los primeros ocho a 12 días de edad de la planta, generalmente en forma de manchas.



Figura 23. Daño causado por los gusanos cortadores.

Métodos de control

Control químico

Con el fin de evaluar el daño presente se deben examinar varios sitios de un metro lineal, contando las plantas cortadas por sitio e identificando las especies presentes. Los daños se expresan en porcentaje para cuyo cálculo se estima y promedia el número de plantas sanas y dañadas por metro. Se recomienda iniciar el control químico cuando el porcentaje de plantas dañadas es mayor a 5%.

Es recomendable aplicar en horas de la tarde y por las noches, en control total o parcial, dependiendo de si la infestación es generalizada o por focos. En los focos se deben usar cebos envenenados (dosis por hectárea del insecticida recomendado más 60 kilogramos de afrecho o nepe de maíz mezclado con 12-15

litros de agua y dos litros de melaza) y en ataques generalizados que superen el umbral económico de daño y dependiendo de la presencia de insectos benéficos, se podrán asperjar productos altamente selectivos.

En la zona del Orinoco, las larvas del cortador grande se localizan durante el día, en el centro y debajo de los bloques de tierra de las vegas “cuarteadas” por efecto del sol y la falta de agua, por lo tanto, el control químico sobre la hilera de siembra sólo tendrá efecto en horas de la tarde o nocturnas cuando se exponen para alimentarse.

Control biológico

Los cortadores tienen una gran cantidad de enemigos naturales, los cuales están encargados de mantener bajos los niveles de la población.

Control cultural

Durante la preparación del terreno se debe eliminar las malezas donde se reproducen los gusanos cortadores, especialmente, la pira, *Amaranthus dubius* Mart. y la verdolaga, *Portulaca oleraceae* L.

Gusano de la hoja del algodnero o gusano Alabama

El gusano de la hoja del algodnero o gusano Alabama, *Alabama argillacea* (Höbner) 1823, está presente en todas las zonas algodneras por su hábito migratorio, pero en la zona del Orinoco, ocasionalmente produce daños tardíos severos.

El insecto adulto es una mariposa de hábito nocturno y migratorio, atraída fuertemente por la luz y capaz de volar largas distancias de un cultivo a otro. Las hembras llegan a poner entre 400 y 600 huevos de manera aislada, los cuales eclosionan a los dos o tres días. Son colocados en el envés de las hojas (Figura 24) del tercio superior

de la planta. La fase de larva dura de 10 a 15 días y la fase de pupa entre 6 y 8 días (Figura 25). Cuando la defoliación de la planta ha sido total, se pueden ver pupas colgadas de las nervaduras de las hojas del cultivo y de las malezas de los alrededores.

Daños

Las larvas inician su ataque con un roído de las hojas, sin llegar a consumir la epidermis, lo cual se observa como zonas translúcidas o ventanas. En el tercer y cuarto instar, en ataques severos, se convierten en barredores, pueden consumir todo el tejido foliar, dejando solo las nervaduras, causar defoliación total, caída de estructuras reproductivas y roer los mamones. Al producirse los ataques tardíos, cuando hay mamones abiertos, la fibra puede ser manchada,

Muestreo

Con el fin de realizar el debido control del gusano Alabama, es importante tomar en cuenta el hábito del Alabama de iniciar sus ataques altamente focalizados por el borde o hacia el centro de los lotes del cultivo. Para la estimación del daño, desde la germinación hasta el entresaque (20-25 días), se hace una evaluación visual apreciativa en varios sitios del campo, luego se suma y se divide entre el número de observaciones realizadas. A partir de la formación de botones florales, para la estimación del daño, se debe examinar el follaje registrando el número de huevos y larvas encontradas, especialmente en el tercio superior, tomando como nivel de control de una a tres larvas por hoja o una defoliación de 30%.

En los programas de manejo integrado de insectos-plaga, se considera que el control se debe iniciar cuando la defoliación está alrededor de 30%, aunque la planta de algodón puede soportar hasta 50%, en cualquier etapa del cultivo y por una sola vez. Después de los 100 días, no se debe superar un nivel mayor de 50%, hasta la total maduración de los mamones o cápsulas, para evitar la caída de estructuras reproductivas y el manchado de la fibra en las bellotas abiertas.



Figura 24. Huevo de Alabama en el envés de la hoja.



Figura 25. Pupa y larva de Alabama.

Métodos de control

Control biológico

La presencia del gusano Alabama favorece el establecimiento del parásito de huevos *Trichogramma* spp., el cual se convierte en regulador de otros lepidópteros que pueden presentarse posteriormente, como el gusano del jojoto, *Heliothis zea* (Boddie).

Se recomienda realizar liberaciones del parásito trichograma (20-30 pulgadas cuadradas por hectáreas por semana), a partir del entresaque, sin embargo en la zona de vegas del río Orinoco, no ha sido posible establecer esta herramienta de control, debido a la dispersión de las siembras, condiciones ambientales adversas, falta de infraestructura adecuada y laboriosidad para su aplicación.

Para el control de larvas se deben utilizar insecticidas biológicos selectivos, como la bacteria *Bacillus thuringiensis*.

Control químico

El control químico de larvas se puede realizar con insecticidas selectivos, como inhibidores de quitina (diflubenzuron, triflumuron) y análogos de la ecdysona.

Gusano del jojoto

El gusano del jojoto, *Heliothis zea* (Boddie) 1850, se alimentan de diferentes órganos de la plantas (polívoros), son insectos-plaga de importancia económica en el cultivo del algodón, maíz, sorgo, tabaco, tomate, caraota, frijol y girasol. Desarrollan generaciones sucesivas en esos cultivos, así como en socas no destruidas o restos de cosechas, algodón abandonado, algodón silvestre y algodón de sabana y, generalmente, las siembras tardías de algodón son destruidas por estos insectos-plaga.

Los gusano bellotereros están presentes en todas las zonas aldoneras del país, con altas poblaciones en las zonas maiceras.

Cualquier desequilibrio en el manejo de sus poblaciones, lo convierte, posteriormente, en una plaga severa o clave para el algodonero.

Las hembras ponen aproximadamente 2.000 huevos durante su vida, colocando la mayor parte en un período de cinco y ocho días. Los huevos son puestos en forma individual, primordialmente en el terminal principal de la planta, pero después de la primera aspersión química pueden hacerlo en los terminales laterales de la planta y estructuras reproductivas tiernas. El período de incubación es de dos a cinco días y la hembra puede poner durante 18 días, depositando un promedio de 1.700 huevos con un máximo individual de 3.100 huevos.

Las larvas duran entre 21 y 23 días alimentándose y cerca de cumplir esta fase, se dejan caer al suelo y construyen una cámara dentro de la cual se transforman en pupa y de ellas emergen los adultos que inician el nuevo ciclo.

Daños

Las larvas recién nacidas hacen un roído en las hojas del terminal y como consecuencia las yemas terminales se secan. Luego descenden en espiral en busca de botones, flores y cápsulas, llegando a consumir de ocho a 12 estructuras reproductivas por planta.

Los botones dañados abren sus brácteas que caen al suelo “bandereados” y en las cápsulas, se reconoce el daño por el orificio circular que aparece en la parte superior, “vaciada” completamente, y con presencia de los excrementos (Figura 26).

Muestreo

Se debe revisar un número determinado de terminales principales y cuantificar el número de larvas pequeñas y huevos encontrados, con el fin de expresar el nivel de infestación en términos de por-

centaje. Se considera desde 10 hasta 15 larvas por 100 terminales, como el nivel para aplicar insecticidas, cuando no se ha iniciado el control químico y se observa un buen control natural.



Figura 26. Daño causado en mamonos por el gusano del jojoto.

Métodos de control

Control cultural

Se recomienda el uso de plantas de maíz como cultivo trampa para el control de este insecto-plaga, debido a la preferencia del gusano del jojoto por las “barbas” del maíz y del gusano cogollero por los “cogollos” de la planta que no han desplegado la espiga.

Desde el año 1985, esta práctica cultural eliminó la importancia del gusano del jojoto y el cogollero del maíz, como plagas económicas severas en el caso de la zona de vegas del río Orinoco y sus afluentes, por la presencia de las hileras de maíz, entre el

algodón y en los espacios que se van secando después de la siembra del cultivo a proteger.

La primera época del maíz se siembra, a los 10 días de la germinación del algodón, con el fin de tener barba fresca cuando tenga lugar la aparición de los primeros botones en el algodón. La segunda época se efectúa a los 25 días de la germinación del algodón para tener barba fresca, cuando aparezcan las primeras flores y durante el desarrollo de los primeros frutos y la tercera época a los 40 días de la germinación del algodón, para que la presencia de barba fresca, coincida con el desarrollo de los mamones hasta la cosecha. Las plantas de maíz tendrán diferentes alturas y desarrollo, producto de la diferencia entre épocas de siembra y en las diferentes edades, el cogollero es atraído por las plantas que no han desplegado la espiga.

Control químico

Se recomienda hacer el monitoreo permanente de la resistencia, rotación y vedas temporales de insecticidas, para disminuir el proceso de presión de selección hacia la resistencia de insecticidas, especialmente de piretroides.

Se recomienda únicamente el uso de piretroides para el control de gusano del jojoto en la fase crítica (60 a 110 días), conocida como ventana de aplicación, cuando el nivel de infestación supere 25% de larvas en terminales, mientras que infestaciones entre 15 y 25% se deben controlar con insecticidas de otros grupos químicos. Antes de 60 días no se debe realizar control químico y después de los 110 días sólo se debe aplicar productos diferentes a los piretroides, pero de comprobada eficiencia sobre infestaciones tardías.

Control biológico

Además del control biológico natural, efectuada por los organismos que afectan a los otros lepidópteros o mariposas, las liberaciones

de la avispa *Trichogramma*, para el control de Alabama, sirven para disminuir las poblaciones iniciales del gusano del jojoto y, en el caso, del cogollero, sería necesario hacer liberaciones de la avispa *Telenomus remus*.

Gusano cogollero del maíz

Generalmente, los daños del gusano cogollero del maíz, *Spodoptera frugiperda* J. E. Smith 1797, ocurren desde el tercio basal de la planta hacia arriba. Los adultos comienzan a poner huevos después de unos tres días, alcanzando una longevidad promedio de 12 días, y llegan a poner en promedio 1.000 huevos, los cuales pueden ser colocados en el envés de las hojas del tercio inferior de la planta, en el suelo o en las malezas, siguiendo su hábito de iniciar los ataques localizados y hacia el centro de los lotes de cultivo.

Daños

La larva puede ocasionar diferentes tipos de daños, que pueden ocurrir desde la germinación hasta la cosecha, actuando como cortador de plantas recién emergidas, taladrador del tallo y bellotero.

Como cortadores, las larvas viven en el suelo y causan un daño similar al cortador grande, *Agrotis repleta*. En las plantas desarrolladas y con el tallo principal lignificado, las larvas pueden alimentarse del follaje, trozar los tallos tiernos y taladrar el tallo principal, ramas laterales y terminal de la planta. A partir de la formación de botones, la larva actúa como bellotero o perforador de botones, flores (Figura 27) y mamones, iniciando su ataque desde la parte basal de la planta hacia arriba.

Control

Para la evaluación, se debe contar el número de larvas en tres botones, tres flores y tres mamones por planta revisada. Cuando

el porcentaje sea mayor de 5% de larvas en botones o de 3% en mamonos el control químico se debe efectuar.



Figura 27. Larva de gusano cogollero del maíz en botón floral.

Métodos de control

Control cultural

Uso de plantas de maíz como cultivo trampa (Figura 28), con la misma metodología utilizada para el gusano del jojoto.

Control químico

El control químico dependerá de la edad del cultivo en que aparezca el insecto plaga, del hábito de ataque y de su porcentaje de incidencia.



Figura 28. Planta de maíz utilizada como cultivo trampa, para el control del gusano del jojoto y gusano cogollero del maíz.

Cuando aparecen como cortadores, entre la germinación (tres a cinco días) y el entresaque (18 a 25 días), se controla de acuerdo a las recomendaciones dadas para cortador grande. A partir de los 30 días se alimenta de cogollos tiernos, hojas y las primeras estructuras florales, en cuyo caso no es recomendable el control químico y es preferible controlar estas primeras poblaciones con reguladores de crecimiento de insectos como inhibidores de quitina o análogos de la ecdysona.

Como bellotero ataca estructuras reproductivas (botones, flores y mamones), se debe iniciar el control químico con los insecticidas recomendados solamente a partir de los 60 días de edad cuando los umbrales económicos de infestación (UEI) superen 5% de daño en botones y flores o 3% de mamones dañados o una combinación de ellos.

Trips amarillo del té o trips del pimentón

El trips amarillo del té o trips del pimentón, *Scirtothrips dorsalis* Hood, es una especie polífaga, originaria de Asia tropical. Se encuentra en Venezuela desde el año 2007, afectando a los cultivos de la vid en el municipio Mara, estado Zulia.

Este insecto-plaga se presenta en las márgenes o vegas del río Orinoco de los estados Guárico, Bolívar y Apure, causando daños en el cultivo del algodónero.

El insecto afecta al follaje, produciendo enrollamiento suave de las hojas del terminal principal (Figura 29), así como pérdida de turgencia, bronceado y marchitez de hojas y mamones en la fase de maduración (Figura 30).



Figura 29. Daños en el terminal principal de la planta, causado por trips amarillo del té o trips del pimentón.



Figura 30. Daños en el follaje de la planta, causado por trips amarillo del té o trips del pimentón.

También, las brácteas florales se tornan de color marrón y se enrollan por los bordes, el botón floral termina por caer. Los sépalos sufren deformaciones y toman un aspecto bronceado, al igual que las paredes de los mamones o cápsulas, las cuales terminan por resecarse y abrirse tempranamente (Figura 31). Las cápsulas jóvenes no se desarrollan y terminan por caer, las cápsulas más desarrolladas se abren prematuramente y producen poca o ninguna fibra.

La hembra puede poner entre 60-200 huevos en los tejidos de la planta, los cuales eclosionan a los seis a ocho días. El ciclo de vida es de 14-20 días dependiendo de las plantas hospederas y condiciones climáticas, especialmente la temperatura.



Figura 31. Daños en cápsula o mamón joven, causado por trips amarillo del té o trips del pimentón.

Mosquita del androceo

La mosquita del androceo, *Contarinia gossypii* Felt, ha sido de incidencia ocasional en zona de vegas del río Orinoco, sin embargo ha tenido años donde sus poblaciones alcanzaron niveles significativos, incidiendo sobre los rendimientos finales y los costos de producción.

Los adultos son mosquitas típicas de la familia Cecydomiidae, las cuales miden uno a dos milímetros de largo. Las larvas son rosáceas, las cuales se alimentan del androceo y pétalos de los botones florales, donde se pueden encontrar hasta 185 larvas en el interior de ellas. Los botones sufren malformaciones que impiden la formación de las flores. Las larvas saltan al suelo al acercarse el estado de pupa.

El manejo de este insecto-plaga se ha intentado con insecticidas usados para el control de picudo, pero han resultado inefectivos.

Insectos-plaga ocasionales

Gusanos pireros, *Spodoptera eridania* (Stoll), *Spodoptera ornithogalli* (Guenee).

Cortador pequeño, *Feltia subterranea* (Fabricius).

Bachacos rojos, *Atta sexdens* (Linnaeus) y *Acromyrmex octospinosus* Reich.

Grillos y perros de agua, *Grillus assimilis* y *Neocultilla hexadactyla*.

Mosca blanca, *Bemisia tabaci* Gennadius.

Gusano alambre, *Conoderus* spp.

Enfermedades comunes en las zonas de vega del río Orinoco

La incidencia de enfermedades no ha representado un factor de importancia para el cultivo del algodón en la zona de vegas del río Orinoco y sus afluentes, debido a que las mismas no provocan daños económicos que afecten la producción.

Sin embargo es importante conocer algunas enfermedades ocasionales en el cultivo, como: antracnosis o escobilla, enrrollamiento de la hoja y mosaico.

Antracnosis o escobilla

La antracnosis o escobilla es causada por los hongos *Colletotrichum gossypii* y *Colletotrichum gossypii* var. *cephalosporioides*. Se presenta como manchas necróticas en las hojas y bellotas, siendo las semillas y la fibra invadidas rápidamente. La forma más violenta de la enfermedad es causada por el hongo *Colletotrichum gossypii* var. *cephalosporioides*, que además produce ramillas en las yemas de las ramas, por lo que también se conoce a esta enfermedad como “escobilla” (Figura 32).

El hongo se trasmite por micelios o por esporas adheridas al linter de la semilla, durante el desmote, o a través del suelo por su permanencia en el mismo. También se puede encontrar en los frutos caídos y sobre las semillas atacadas.

Métodos de control

Los métodos de control recomendados son:

- Uso de semilla proveniente de campos libres del hongo.



Figura 32. Planta de algodón con síntomas de antracnosis o escobilla.

- Erradicación de plantas enfermas.
- Tratamiento preventivo de fungicidas en la preparación de la semilla.

Enrollamiento de la hoja

Es causada por el virus transmitido por la mosca blanca, *Bemisia tabaci* Gennadius. Se manifiesta por la reducción y encrespamiento de la hoja; así como reducción del tamaño de la planta.

Métodos de control

Entre los métodos de control conocidos se recomienda:

- Destrucción de plantas afectadas.
- Eliminación de restos de cosecha.
- Control de malezas.
- Uso de variedades tolerantes.

Mosaico

Es producida por virus transmitido por el áfido del algodón *Aphis gossypii*. Produce amarilleo o decoloración de las hojas y reducción del crecimiento de la planta (achaparramiento).

Métodos de control

Los métodos de control recomendados son

- Eliminación o destrucción de las plantas afectadas.
- Uso de variedades tolerantes.
- Control de malezas hospederas.
- Control de insecto vector.

Manejo poscosecha del algodón

La cadena poscosecha del algodón incluye el desmote, hilado y la manufactura textil, que en su conjunto generan un gran impacto socioeconómico, el cual redundará en la mejora de la calidad de vida de los habitantes de la zona.

Posteriormente a la cosecha, el algodón en rama es transportado por vía fluvial y camiones para ser vendido a las desmotadoras, donde se realiza la separación de la fibra y la semilla. Estos productos tendrán diferentes destinos; la semilla es destinada para la extracción del aceite y la elaboración de productos y subproductos utilizados por la industria de alimentos concentrados para animales, y la fibra, principal producto, es empleada por las empresas hilanderas.

Algodón en rama

El algodón en rama que se envía a las plantas desmotadoras, es clasificado de acuerdo con criterios o indicadores que consideran el porcentaje de impurezas, el contenido de humedad y el color. Existen cuatro clases para clasificar el algodón en rama, las cuales son: "A" Superior, "A", "B", y "C". El precio pagado por el algodón en rama a los productores, varía de acuerdo a la clase, y, generalmente, es establecido por el gobierno nacional.

Fibra del algodón

La planta desmotadora realiza el proceso de separar la fibra de la semilla del algodón. El rendimiento promedio del algodón en rama de la zona de vegas oscila entre 33 y 36% de fibra, 55 a 62% de semilla y 5 a 10% de merma. La fibra producida es embalada en pacas con un peso promedio de 200 kilogramos y se toma una

muestra de fibra de cada una ellas, con el fin de ser clasificadas en tipos, de acuerdo a la clase y el carácter de la fibra (Figura 33), antes de su venta a la industria textil.

La clase viene dada por el grado y la longitud de la fibra. El grado está determinado por el color, impurezas, preparación y factores reductibles. Los Grados adoptados para la clasificación de los algodones blancos venezolanos son los siguientes: Superior, Estricto, Mediano, Bajo Mediano, Bajo y Ordinario y los no blancos en: ligeramente manchados, manchados y ligeramente gris.

La longitud se determina por el Pull de longitud comercial, según patrones establecidos por el Departamento de Agricultura de Estados Unidos de América y factores reductibles.

El carácter viene dado por la finura, resistencia e índice de uniformidad. El precio de los algodones blancos venezolanos es establecido por el grado y la longitud. Los grados adoptados para



Figura 33. Pacas de fibra de algodón listas para su venta a la industria textil.

la clasificación son los siguientes: superior, estricto, mediano, bajo mediano, bajo y ordinario y los no blancos en: ligeramente manchados, manchados y ligeramente gris.

Semilla del algodón

La semilla del algodón, obtenida en el proceso de desmote, es destinada a la industria para la producción de aceite, o bien es utilizada directamente por los ganaderos en la elaboración de la torta de algodón y en la formulación de alimentos suplementarios del ganado.

La semilla contiene entre 15 y 20% de aceite, que luego de ser refinado es usado como aceite comestible, generalmente, mezclado con otros aceites. La torta resultante de la extracción del aceite es apreciada por su alto valor como concentrado para alimento del ganado, bien sea en torta para añadir proteínas a los forrajes y conseguir una ración equilibrada, o como harina para mezclas con otros productos en la elaboración de concentrados. La harina contiene entre 29 y 35% de proteína digerible y la torta 23,1%, aproximadamente.

Bibliografía consultada

- Alonso, MA; Ferber OF; Rosello, JE. 2008. Herramientas prácticas del algodónero. Argentina. Programa Extensión en el Cultivo del Algodón (PECAL).
- Anzola M, LH. 2007. Índice Agropecuario 2007. 32 ed. Maracay, VE. 720 p.
- Añez, C. 1969. El Guárico principal área de producción algodонера. La vida rural (VE) 30:6-13.
- Asociación Nacional de Cultivadores de Algodón-Fondo de Desarrollo Algodonero. 1984. Programa especial de siembra para los Llanos Occidentales. Acarigua, VE. 45 p.
- Banco Nacional de Nicaragua. 1976. Guía de control integrado de plagas del algodónero. Managua, NI. 60 p.
- Centro de Investigaciones Agropecuarias Región Centro Occidental (CIARCO). 1981. El cultivo del algodónero. Portuguesa, VE, Ministerio de Agricultura y Cría (MAC). Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias (FONAIAP). 65 p.
- Clavijo, S. 1993. Fundamentos de manejo de plagas. Caracas. VE, Universidad Central Venezuela. Consejo Desarrollo Científico y Humanístico. 210 p.
- Departamento del Algodón, SV. 1974. Combate Integrado de las plagas del algodón en El Salvador. Santa Tecla, SV, Ministerio de Agricultura y Ganadería. Centro de Tecnología Agropecuaria.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, IT). 1985. Estudio FAO. Producción y protección vegetal No 48. Control integrado de plagas del algodónero. Roma, IT. 146 p.

- Federación Nacional de Algodoneros. 1990. Bases técnicas para el cultivo del algodón en Colombia. Bogotá, CO, Federalgodon. División técnica. 714 p.
- FONAIAP (Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias, VE). 1959. Informes anuales. Años 1956-1959. Maracay, VE, Centro de Investigaciones Agropecuarias (CIA). Sección de Entomología. Sección de Entomología.
- Fondo de Desarrollo Algodonero. 1993. Informe de las actividades realizadas en el período comprendido entre el 1º de julio de 1992 y el 30 de junio de 1993. Caracas, VE. 54 p.
- Fundación para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología en el Estado Aragua (Fundacite Aragua), VE. 2008. Manual de manejo para el cacao de la costa de Aragua. Maracay, VE. Ministerio de Ciencia y Tecnología. Ruta del Chocolate.
- González Bachini, JE. 1982. Manual de evaluación y control de insectos y ácaros del algodón. 2 ed. Lima, PE, Fundación para el Desarrollo Algodonero. Boletín Técnico N° 1.
- Gutiérrez M, M. 1993 Resistencia genética del algodón (*Gossypium hirsutum* L.) al ataque de insectos-plagas. Maracay, VE, Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Instituto de Investigaciones Agronómicas. 24 p. (Serie D)
- Gutiérrez Mulas, M. 1999. Catálogo del banco de germoplasma de algodón del Ceniap. Maracay, VE, Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Instituto de Investigaciones Agronómicas. 76 p. (Serie C - No. 45)
- Hernández, F. 2008. Cultivo del algodón en las vegas del Orinoco y sus afluentes. Cabruta, VE, Ministerio de Agricultura y Tierras. Curso para productores de algodón de las vegas del Orinoco y sus afluentes.

- León Díaz, JR; *et al.* 1980. Repercusión de la tecnología en el desarrollo de los principales rubros de producción en Venezuela: Sexto Caso Algodón. Maracay, VE, Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (CENIAP). Oficina de Análisis de Proyectos.
- Luttrel, RG; Fitt, GP; Ármalo, FS; Sugonayev, ES. 1993. Cotton pest management. Part 1. A. Worldwidwe perspective. Ann. Rev. Entomol. 39:517-526.
- Navarro, R. 1977. Resumen de resultados sobre investigaciones entomológicas del algodón en los estados Portuguesa y Barinas. 1966-1975. In Encuentro Venezolano de Entomología (2, 1977, Barquisimeto, VE). Sociedad Venezolana de Entomología. 17 p.
- Navarro, R. 1981. Problemática entomológica de los textiles en Venezuela. In La Entomología Venezolana: una revisión crítica. Maracay, VE, Sociedad Venezolana de Entomología. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía. p. 152-160.
- Navarro, RV. 1994. Revisión bibliográfica: Importancia de nivel económico de infestación en los programas de manejo de plagas en Venezuela. Boletín Entomológico Venezolano (VE) 9(1):1-13.
- Navarro, R; Hernández, F. 1990. Manejo integrado del picudo del algodouero (*Anthonomus grandis* Boheman). Fonaiap Divulga. (VE) 8(33):20-23.
- Navas, J; *et al.* 1986. El cultivo del algodón. 2 ed. Temas de Orientación Agropecuaria. Bogotá, Colombia. Número 140.
- Servicio Shell para el Agricultor. 1964. Algodón. Serie A. N° 24. Fundación Shell. 1964. 97 p.
- Servicio Shell para el Agricultor. 1969. Aplicación de Herbicidas en Algodón. Noticias Agrícolas (VE) 5(18).

- Servicio Shell para el Agricultor. 1979. Control de plagas en algodón. Noticias Agrícolas (VE) 5 (32).
- Szumkowski, W. 1954. Lista de plantas hospederas de *Anthonomus grandis* Boheman en Venezuela. Agronomía Tropical (VE) 4(1):29-42.
- Szumkowski, W. 1964. Las plagas del algodón en Venezuela y su combate. Caracas. Venezuela, Fondo de Desarrollo Algodonero. 31 p.
- Szumkowski, W; Fernández, F. 1963. Lista preliminar de Insecta y Arachnida relacionadas con *Gossypium* en Venezuela. Agronomía Tropical (VE) 13(2):83-88.
- Villegas, AJ. 1984. El algodón en Venezuela. Caracas, VE, Fondo de Desarrollo Algodonero (FDA).
- Valentín, L. 1993. Algunos aspectos de la biología del picudo del algodouero, *Anthonomus grandis* Boheman. Mimeografiado. Cortesía de Rhone-Poulenc. ICAA. A. 206. Montería. Colombia. 13 p.



ISBN: 978-980-318-245-8



9 789803 182458